H68.0.01.6B-00



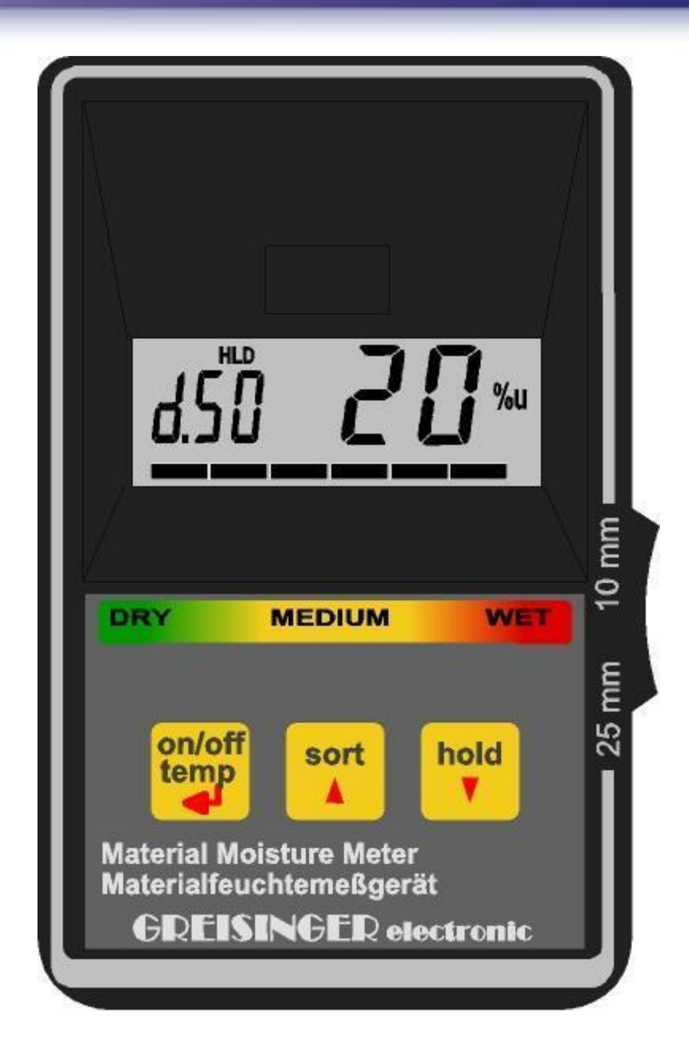


GREISINGER electronic GmbH

Bedienungsanleitung kapazitives Materialfeuchtemessgerät für zerstörungsfreie Messung

ab Version 1.0

GMK 100







GREISINGER electronic GmbH
D - 93128 Regenstauf, Hans-Sachs-Straße 26
Tel.: 09402 / 9383-0,   Fax: 09402 / 9383-33, eMail: info@greisinger.de

Inhalt

1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät misst die Materialfeuchte (%u) bzw. den Wassergehalt (%w) in Materialien mit ebener Oberfläche und mit einer Materialstärke von mindestens 10mm.
Gemessen wird über eine isolierte Messfläche auf der Unterseite des Gerätes.

Anwendungen
- Holz
- Beton und Estrich
- Putz

uvm...

Die Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten).
Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.
Das Gerät muss pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Feuchtigkeit und Verschmutzung schützen.

2 Allgemeine Hinweise

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit auf, um im Zweifelsfalle nachschlagen zu können.

Bei Lagerung des Gerätes über 50°C muss die Batterie entnommen werden.

ACHTUNG: Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden! Auslaufgefahr!

3 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
   Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.

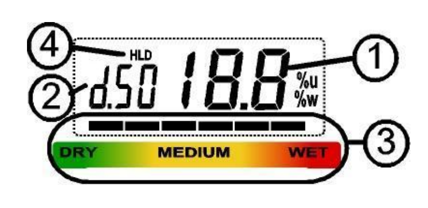
2. **WARNUNG:** Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.
   - sichtbare Schäden aufweist.
   - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
   - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

   Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an Hersteller schicken.

3. **WARNUNG:** Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.

4 Bedienung

4.1 Anzeigeelemente



1: Hauptanzeige	Anzeige der aktuellen Materialfeuchte oder des Wassergehaltes
2: Kennlinienanzeige	Die gewählte Kennlinie wird hier angezeigt
3: Feuchtebewertung	Bewertung des Materialzustandes über Balken: DRY= trocken, WET = nass
4: HLD	der Messwert ist ‚eingefroren' (hold-Taste)

4.2 Bedienelemente

Taste 1:	**Ein-/Ausschalter,** lang drücken: aus; kurz drücken: Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung siehe Kapitel 13, „Li"
Taste 2:	**sort auf** Auswahl der Kennlinie: Aufwärts, siehe Kapitel 6.4
Taste 3:	**hold:** kurz drücken: Halten des aktuellen Messwertes ('HLD' im Display) 2s lang drücken: **Geräte-Nullung (siehe Kap 6.5)**
Taste 2 und 3 gemeinsam:	**sort ab** Auswahl der Kennlinie: Abwärts, siehe Kapitel 6.4
Tiefenschalter: (rechts am Gerät)	**Schiebeschalter oben: ca. 10 mm Messtiefe (d 10)** **Schiebeschalter unten: ca. 25 mm Messtiefe (d 25)** Nach dem Ändern der Schiebeschalterstellung wird in der Anzeige kurz „d 10" = 10mm bzw. „d 25" = 25mm angezeigt

4.3 Messfläche: Geräteunterseite



Geräteunterseite:

Die komplette graue Fläche muß ohne Luftspalt auf dem Messgut aufliegen.

Die Flächen „10 mm" (grau) und „25 mm" (weiss) kennzeichnen die Fläche, unter der überwiegend gemessen wird.

5 Inbetriebnahme

Gerät mit der Taste on/off temp einschalten.

Nach dem Segmenttest zeigt das Gerät kurz Informationen zu seiner Konfiguration an:

S. 10 falls eine Steigungsänderung bei der 10 mm Messung vorgenommen wurde (siehe Kap 14)
S.20 falls eine Steigungsänderung bei der 25 mm Messung vorgenommen wurde (siehe Kap 14)
P.oF falls die automatische Geräteabschaltung aktiviert ist (siehe Kap 13)

Danach ist das Gerät bereit zur Messung.

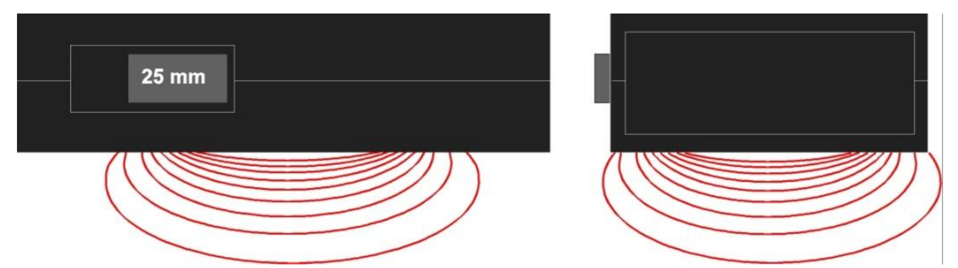
6 Grundlagen zur Messung

6.1 Messfeld & Messtiefen

Das Gerät misst mit einem elektrischen Feld (kapazitives Messverfahren), das sich von der Geräteunterseite nach unten hin ausbreitet. Die Messtiefe kann über einen Schiebeschalter zwischen ca. 10 mm und 25 mm eingestellt werden.



Seitenansicht: Messfeld und Eindringtiefe bei Schalterstellung „10 mm“



Seitenansicht: Messfeld und Eindringtiefe bei Schalterstellung „25 mm“

Die Angaben 10 mm und 25 mm für die Eindringtiefe der Messung sind lediglich Anhaltswerte. Das Gerät misst je tiefer, desto feuchter das Material ist. So wird bei sehr feuchtem Material und Schalterstellung „25 mm“ auch tiefer als 25 mm gemessen.

Auf der Geräterückseite ist der Messfleck aufgedruckt, um den das Gerät überwiegend misst.

ACHTUNG: Für genaue Messungen muss das Gerät unabhängig von diesem Aufdruck vollflächig aufliegen! Falls sich ein Luftspalt zwischen Messgerät und Material befindet, wird zu trocken gemessen!



Hier ein paar schlechte Beispiele, bei denen nicht präzise gemessen werden kann (Anzeigewert ist immer zu trocken):



Falsch: Verworfene Oberfläche (hier extrem!)



Falsch: unregelmäßige Oberfläche



Falsch: zu geringe Materialstärke

6.2 Feuchte-Bewertung ('WET = nass' - 'MEDIUM' - 'DRY = trocken')

Zusätzlich zum Messwert wird gleichzeitig eine Feuchtebewertung über eine Balkenanzeige und über ein akustisches Signal (falls aktiviert, siehe Kapitel 13) mit angezeigt: Die Entscheidung ‘nass oder trocken‘ muss für die meisten Anwendungen nicht mehr mühselig aus Literatur und Tabellen hergeleitet werden.
Die Anzeige ist allerdings nur ein Richtwert, die endgültige Beurteilung hängt u.a. auch vom Anwendungsgebiet des Materials ab. Die Erfahrung eines Handwerkers oder Sachverständigen kann das Gerät nur ergänzen, nicht ersetzen!

6.3 Halten des Gerätes

Wenn das Gerät ungünstig in der Hand gehalten wird, beeinflusst der Wassergehalt der Hand das Messergebnis.
Für optimale Messergebnisse Gerät ablegen oder wie in Bild 3 halten



Bild 1: Falsch in der Hand !



Bild 2: abgelegt – richtig !



Bild 3: Richtig in der Hand !

6.4 Kennlinien und Materialien

Kennlinie		Tiefenschalter	
rEF	Referenzkennlinie		
d.45	Holz mit Dichte 450 kg/m^3		
d.50	Holz mit Dichte 500 kg/m^3		
d.55	Holz mit Dichte 550 kg/m^3		
d.60	Holz mit Dichte 600 kg/m^3		
d.65	Holz mit Dichte 650 kg/m^3		
d.70	Holz mit Dichte 700 kg/m^3		
d.75	Holz mit Dichte 750 kg/m^3		
d.80	Holz mit Dichte 800 kg/m^3		
d.85	Holz mit Dichte 850 kg/m^3		
d.90	Holz mit Dichte 900 kg/m^3		
d.95	Holz mit Dichte 950 kg/m^3		
d.99	Holz mit Dichte 1000 kg/m^3		
bEt	Beton (Dichte ca. 2,2 to/m^3)	25 mm	
E.ZE	Zementestrich (Dichte ca. 2,2 to/m^3)	25 mm	
E.ZC	Zement-Calciumsulfat-Fließestrich	25 mm	
E.An	Anhydritestrich	25 mm	
P.Gi	Gipsputz	10 mm	
P.2	Kalkzement Putz	10 mm	

Im Anhang befindet sich eine Tabelle mit der Zuordnung der Holzarten zu den Holz-Kennlinien d.xx
Die Kennlinien werden über die Tasten ausgewählt:

Materialauswahl aufwärts: 

drücken

Materialauswahl abwärts: gleichzeitig drücken

ACHTUNG: Die Verwendung einer nicht zutreffenden Kennlinie kann erhebliche Fehlmessungen verursachen!

6.5 Gerätenullpunkt



Das Gerät muss von Zeit zu Zeit genullt werden: Hierzu das Gerät wie abgebildet in der Luft halten und Taste „hold“ 2 sek. drücken.

Ob der Nullpunkt noch stimmt, kann am besten mit der Kennlinie „rEF“ beurteilt werden. Zeigt das Gerät bei „rEF“ einen Wert <0,5 oder > 0,5 bzw. „Er.4“ an Luft, sollte das Gerät genullt werden

ACHTUNG: Beim Nullen darauf achten, dass die Hände nicht die Messung beeinflussen. Empfohlene Handhaltung wie abgebildet.

HINWEIS: Die beiden Messtiefen 10 mm und 25 mm haben unterschiedliche Nullpunkte, und müssen getrennt voneinander eingestellt werden.

7 Messen von Holz

Die Kennlinienauswahl für geschieht über die Holzarten-Tabelle im Anhang A.
Beispiel: Gemessen werden soll Kiefer -> Kennlinie d.50 muss ausgewählt werden.

Bei Messung das Gerät möglichst quer zur Maserung halten (siehe Bildrechts)

Ungehobelte oder verzogene Flächen haben zu niedrige Messwerte zur Folge!

HINWEIS: Holz ist ein Naturprodukt. Je nach Wachstum oder Fehlern (Äste, Risse, Harzgallen) stellt sich eine abweichende Materialdichte ein. Da die Messung abhängig von der Dichte ist, können dadurch Messfehler im Bereich von mehreren %u entstehen.

Im Anhang A nicht aufgeführte Hölzer können gemessen werden, wenn die Dichte (trocken) des Holzes bekannt ist: Ein Holz mit der Dichte 0,68 kg/dm^3 wird mit der Kennlinie d.70 gemessen (bitte entsprechend runden: 0,52 ->d.50. 0,53 -> d.55)

8 Messen von Putz

ACHTUNG: Bei unebenen Oberflächen! Eine genaue Messung setzt eine glatte Oberfläche ohne Luftspalt zum Messgerät voraus. Metall-Putzgitter können Messfehler verursachen

Soll nur die Putzfeuchte beurteilt werden ist die Messtiefe „10 mm“ einzustellen.
Besonders bei Putzen gibt es sehr unterschiedliche Produkte, die sich stark in Ihrer Materialdichte unterscheiden. Der Messwert hängt stark von der Materialdichte ab, dadurch können Fehlmessungen entstehen. Soll ein unbekannter Putz gemessen werden, bitte Kapitel „11 Messen von anderen Materialien“ beachten.

9 Messen von Estrich

Bei Estrich wird in der Schalterstellung „25 mm“ gemessen, da für die Beurteilung möglichst die gesamte Estrichdicke herangezogen werden muss.

HINWEIS: Beim Trocknen von frisch eingebrachtem Estrich stellt sich eine ungleichmäßige Feuchteverteilung im Material ein. Der Estrich trocknet nach oben hin aus, große Mengen Wasser müssen nach oben abgegeben werden (verdunsten), bevor der Estrich belegreif wird. Soll ein dampfdichter Belag aufgebracht werden, muss der Estrich trockener sein, als bei dampfdurchlässigen Fußbodenbelägen. Die Feuchtebewertung des Gerätes ist daher nur eine Orientierungshilfe! Die Entscheidung „Belegreif oder nicht“ kann nicht allein anhand dieser getroffen werden.

ACHTUNG: Bei Bewehrungen (Eisen) oder Fußbodenheizung nahe der Oberfläche können Fehlmessungen entstehen.
Bitte beachten Sie auch das Kapitel 12.2 CM-Feuchte

10 Messen von Gipskarton

Gipskarton ist überwiegend vergleichsweise dünn (z.B. 12,5mm) -> Messtiefe auf 10mm stellen.

ACHTUNG: ☞ Schrauben und hinter dem Gipskarton liegende Konstruktionen (Ständer) und Kabel können die Messung verfälschen.

11 Messen von anderen Materialien

Nicht für alle Materialien sind Kennlinien im Gerät vorhanden. Sollte ein Material nicht aufgeführt sein, können trotzdem aussagekräftige **relative Messungen** gemacht werden!
Wir empfehlen dazu die Kennlinie „rEF" (einheitenloser Digit-Wert! Dies ist absichtlich keine %u oder %w-Anzeige!)
Durch vergleichende Messung von zuverlässig trockenen Messstellen (Beispielsweise bei der Beurteilung eines Wasserschadens) und offensichtlich durchfeuchteten Messstellen (erkennbar an Salzausblühungen, Wasserrändern, Schimmelbefall) kann so beispielsweise sehr gut die Feuchteverteilung in einer Wand, bzw. die Ursache der Durchfeuchtung gefunden werden.
Die absolute Anzeige (%u oder %w) ist hierzu nicht erforderlich.

HINWEIS: Der Aufbau der Wand kann hier falsche Ursachen vorgaukeln (Hohlziegel, Mörtelfugen, Armierungen, etc.)

12 Weiterführende Informationen zur Materialfeuchtemessung

12.1 Materialfeuchte *u* und Wassergehalt *w*

Je nach Anwendungsfall wird üblicherweise die Materialfeuchte u, manchmal der Wassergehalt w benötigt.
Bei Schreinern, Zimmerern u. a. wird die Materialfeuchte u verwendet (bezogen auf Trockenmasse/Darrprobe)
Bei der Bewertung von Brennstoffen (Holzbriketts u. a.) wird meist der Wassergehalt w verwendet
Das Gerät kann auf beide Werte eingestellt werden, siehe Kapitel 13.

Materialfeuchte u (bezogen auf die Trockenmasse)

$$\text{Materialfeuchte } u[\%] = \left(\left(\text{Masse}_{nass} - \text{Masse}_{trocken}\right) / \text{Masse}_{trocken}\right) \cdot 100$$

Oder:

$$\text{Materialfeuchte } u[\%] = \left(\text{Masse}_{Wasser} / \text{Masse}_{trocken}\right) \cdot 100$$

Die Einheit ist % u.(auch verbreitet: % atro, Gewichts-Prozente)

Masse_{nass}: Masse der Materialprobe (= Gesamtgewicht $\text{Masse}_{Wasser} + \text{Masse}_{trocken}$)
Masse_{Wasser}: Masse des in der Materialprobe enthaltenen Wassers
$\text{Masse}_{trocken}$: Masse der Materialprobe nach der Darrprobe (Wasser wurde verdampft)

Beispiel: 1kg nasses Holz, das 500g Wasser enthält, hat eine Materialfeuchte u von 100%

Wassergehalt w (= Materialfeuchte bezogen auf nasse Gesamtmasse)

$$\text{Wassergehalt}[\%] = \left(\left(\text{Masse}_{nass} - \text{Masse}_{trocken}\right) / \text{Masse}_{nass}\right) \cdot 100$$

Oder:

$$\text{Wassergehalt } [\%] = \left(\text{Masse}_{Wasser} / \text{Masse}_{nass}\right) \cdot 100$$

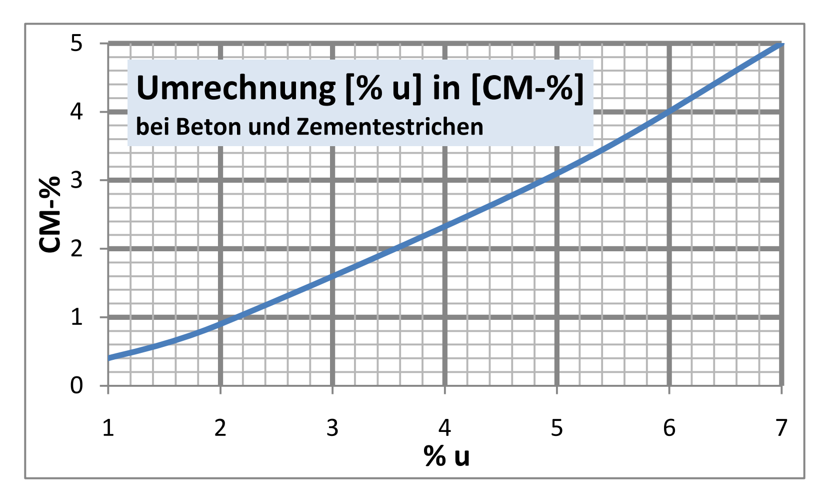
Die Einheit ist % w.

Beispiel: 1kg nasses Holz, das 500g Wasser enthält, hat einen Wassergehalt w von 50%

12.2 CM-Feuchte

Die CM-Feuchte in [CM%] wird oft bei Baustoffen wie z. B. Estrich verwendet. Diese Feuchteangabe ist verwandt mit der Materialfeuchte u: es gelten die gleichen Formeln.
Sie wird durch die CM-Methode (zerstörende Messung mit hohem Messaufwand) ermittelt.
Bei Estrichmessungen ist die CM-Messung in Deutschland die einzig anerkannte Messung (neben der sehr zeitintensiven Darrprobe).

Die Werte, die bei CM-Messung und Darrprobe (%u) ermittelt werden, weichen bei manchen Baustoffen voneinander ab! Vor allem bei Baustoffen mit **Zement** zeigt eine CM-Messung immer niedrigere Werte als die Darrprobe (%u). Eine Umrechnung ist materialabhängig, Abweichungen können von Produkt zu Produkt unterschiedlich sein.
Die gezeigte Umrechnung ist eine praxistaugliche Näherung:



Bei

- **Gips**
- **Gipsputz**
- **Anhydrit-Estrich**

entspricht der Anzeigewert %u in etwa dem CM-% Wert.

13 Konfiguration des Gerätes

Zur Konfiguration der Gerätefunktionen gehen Sie wie folgt vor:

- Gerät ausschalten.
- sort ▲ drücken und gedrückt halten. Gerät wieder einschalten (kurz on/off temp drücken).
  Die sort-Taste erst wieder los lassen, wenn in der Anzeige der erste Parameter „P.oF“ erscheint.
- Parameter mit Auf sort ▲ oder Ab hold ▼ einstellen.
- Zum nächsten Parameter wird mit der Taste on/off temp gewechselt.

Parameter	Werte	Bedeutung
Taste on/off temp	**Tasten** sort ▲ hold ▼	
P.oF	**Auto Power-Off** (Abschaltverzögerung) *Werkseinstellung: 20 min.*	
	1 … 120	**Auto Power-Off** (Abschaltverzögerung) in Minuten. Wird keine Taste gedrückt, schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit ab (einstellbar 1 .. 120 Min)
	oF	Automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)
Uni	**Einheit und Bereich der Anzeige** *Werkseinstellung: %u*	
	%u	Anzeige in Materialfeuchte %u
	%w	Anzeige in Wassergehalt %w
Li	**Hintergrundbeleuchtung** *Werkseinstellung: 5*	
	oF	Keine Beleuchtung
	5 … 120	Beleuchtung schaltet sich nach 5…120s aus (Batterie schonen)
	on	Beleuchtung immer an, wenn Gerät angeschaltet ist
ton	**Akustisches Signal** *Werkseinstellung: on*	
	oF	Kein akustisches Signal
	on	Akustisches Signal zur Feuchtebeurteilung
Ini	**Werkseinstellungen wiederherstellen**	
	no	Einstellungen werden beibehalten
	Go	**ACHTUNG:** Alle Einstellungen werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt

Erneutes Drücken von on/off temp nach dem letzten Parameter speichert die Einstellungen, das Gerät startet neu (Segmenttest).

HINWEIS: Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

14 Justieren des Gerätes

Die Messgenauigkeit kann mit dem **Prüfwürfel PW 25** (Sonderzubehör) überprüft werden.
Dazu die Materialkennlinie "rEF" auswählen.
Zunächst den Gerätenullpunkt einstellen(siehe Kapitel 6.5).
Gerät auf den Prüfwürfel auflegen. Es muss den für das GMK 100 aufgedruckten Wert anzeigen.
Sollten hier Abweichungen auftreten, kann das Gerät über die Steigungskorrektur justiert werden:

Anzeige rEF =(gemessener Wert rEF * (1 + Steigungskorrektur / 100)

Zum Justieren des Gerätes gehen Sie wie folgt vor:

- Gerät ausschalten.
- hold drücken und gedrückt halten. Gerät wieder einschalten (kurz on/off temp drücken).
  Die sort-Taste erst wieder los lassen, wenn in der Anzeige der erste Parameter „S. 10" erscheint.
- Parameter mit Auf sort oder Ab hold einstellen.
- Zum nächsten Parameter wird mit der Taste on/off temp gewechselt.

Parameter	Werte	Bedeutung
Taste on/off temp	**Tasten** sort hold	
S. 10	**Steigungskorrektur der 10 mm Messung** *Werkseinstellung: of= 0%*	
	oF **-19 … +19**	Einstellung erfolgt in %
S.25	**Steigungskorrektur der 25 mm Messung** *Werkseinstellung: of= 0%*	
	oF **-19 … +19**	Einstellung erfolgt in %

Erneutes Drücken von on/off temp nach dem letzten Parameter speichert die Einstellungen, das Gerät startet neu (Segmenttest).

HINWEIS: Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

15 Überprüfung der Genauigkeit: Justage-/Updateservice

Das Gerät kann zur Justage und Überprüfung an den Hersteller oder Händler eingeschickt werden. Darüberhinaus kann beim Hersteller bei Bedarf ein Softwareupdate ausgeführt werden, damit zukünftige Geräteverbesserungen auch Besitzern von bei älteren Geräten kostengünstig zur Verfügung gestellt werden können. Die aktuelle Softwareversion des Gerätes wird angezeigt, wenn beim Einschalten des Gerätes die Taste on/off nicht losgelassen, sondern länger als 5 Sekunden gedrückt gehalten wird (z.B.: „r. 1.0").

16 Fehler- und Systemmeldungen

Er. 1	der Messbereich ist überschritten, Messwert ist zu hoch
Er. 4	der Anzeigebereich ist unterschritten, (Messwert < 19)
Er. 7	Systemfehler - das Gerät hat einen Systemfehler erkannt (Gerät defekt oder weit außerhalb zulässiger Arbeitstemperatur)
bAt 20	blinkt links in der Anzeige bAt, so ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch weiter gemessen werden.
bAt --	Die Batterie ist endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

17 Technische Daten

Messung	
Messprinzip	Kapazitives (=dielektrisches) Messverfahren, zerstörungsfrei
Messtiefe	2 wählbar: ca. 10 mm und ca. 25 mm
Kennlinien	18 Materialkennlinien für Holz und gängige Baumaterialien Zus. Referenzkennlinie (rEF) für hochauflösende Relativmessungen
Messbereiche	Siehe Kap. 6.4 Kennlinien und Materialien
Auflösung	0,1 %, über 19.9 %: 1 % (jew. %u oder %w)
Feuchtebewertung	Anzeige: Bewertung der Feuchte in 6 Stufen von WET (=nass) bis DRY (=trocken) Akustisch: Signalton, abhängig von der Feuchtebewertung
Genauigkeit	Die Gesamtgenauigkeit der Messung ist stark von Anwendung und Beschaffenheit des Messgutes abhängig!
Anzeige	2 Anzeigen für Kennlinie und Messwert, Hintergrundbeleuchtung
Holdfunktion	Auf Tastendruck wird der aktuelle Wert gespeichert.
Arbeitsbedingungen:	-25 bis 50 °C; 0 bis 80 % r.F. (nicht betauend)
Lagertemperatur:	-25 bis 70 °C
Stromversorgung:	9 V-Batterie Type IEC 6F22 (im Lieferumfang)
Strom Messung:	Ca. 0.12 mA (Batterielebensdauer mit Alkaline Batterie über 2500 Stunden!)
Strom Beleuchtung:	Ca. 2,5 mA (lange Beleuchtungszeit verringert Batterielebensdauer! Automatisches Abschalten der Beleuchtung einstellbar)
Batteriewechselanzeige:	automatisch bei verbrauchter Batterie "bAt", Warnung "bAt“ blinkend
Auto-Off-Funktion:	falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab, wenn es längere Zeit (wählbar 1..120 min) nicht bedient wird
Gehäuse:	bruchfestes ABS-Gehäuse, Vorderseite IP65
Abmessungen:	ca. 106 x 67 x 30 mm (H x B x T)
Gewicht:	ca. 135g inkl. Batterie
EMV:	Das Gerät entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%

18 Entsorgung



Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.
Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

Anhang A: Holzarten-Tabelle

deutsch	lat.	Kennlinie
Abachi	Triplochiton scleroxylon	d.45
Afzelia	Afzelia spp.	d.75
Ahorn, Berg-	Acer pseudoplatanus	d.55
Ahorn, Zucker-	Acer saccharum	d.70
Balau, Bangkirai	Shorea laevis	d.90
Balau, Rot	Shorea guiso	d.85
Bintangor	Calophyllum kajewskii	d.65
Birke, Amerikanische-	Betula lutea	d.65
Birke, Gemeine-	Betula pubescens	d.60
Bosse	Guarea cedrata	d.55
Bubinga	Guibourtia demeusii	d.85
Buche, Europäische-	Fagus sylvatica	d.65
Cedar, White	Melia azedarach	d.55
Douglasie	Pseudotsuga menziesii	d.50
Douka	Thieghemella africana	d.65
Ebenholz	Diospyros spp.	d.99
Eiche	Quercus petraea	d.65
Eiche, Japanische-	Quercus spp.	d.65
Eiche, Rot-	Quercus spp.	d.65
Eiche, Weiss-	Quercus spp.	d.65
Esche, Amerikanische-	Fraxinus americana	d.65
Esche, Europaeische-	Fraxinus excelsior	d.65
Esche, Japanische-	Fraxinus mandshurica	d.60
Fichte	Picea abies	d.45
Fichte, Sitka-	Picea sitchensis	d.45
Gum, Sweet	Liquidambar styraciflua	d.50
Hemlock	Tsuga heterophylla	d.45
Hevea	Hevea Brasiliensis	d.50
Hickory	Carya spp.	d.75
Iroko	Chlorophora excesla	d.65
Jarrah	Eucalyptus marginata	d.75
Jelutong	Dyera costulata	d.45
Jeqituiba	Cariniana spp.	d.70
Kapur	Dryobalanops spp.	d.60
Karri	Eucalyptus diversicolor	d.85
Kempas	Koompassia excelsa	d.80
Kiefer	Pinus sylvestris	d.50
Kiefer, Dreh-	Pinus contorta	d.45
Kiefer, Gelb-	Pinus ponderosa	d.45
Kiefer, Loblolly-	Pinus taeda	d.50
Kiefer, Pech-	Pinus palustris	d.60
Kiefer, Schwarz-	Pinus nigra	d.55
Kiefer, Zucker-	Pinus lambertiana	d.45
Kirschbaum. Amerikan.-	Prunus serotina	d.60
Kirschbaum. Europ.-	Prunus avium	d.55
Lärche, Amerikanische-	Larix occidentalis	d.55
Lärche, Europaeische-	Larix decidua	d.55
Lärche, Japanische-	Larix kaempferi	d.55
Limba	Terminalia superba	d.50

deutsch	lat.	Kennlinie
Linde, merikan.-	Tilia americana	d.45
Linde, Europ.-	Tilia vulgaris	d.50
Magnolie	Magnolia acuminata/grandiflora	d.50
Mahagoni, Amerikan.	Swietenia spp.	d.50
Mahagoni, Khaya-	Khaya spp.	d.50
Mahagoni, Phillipinen	Parashorea plicata / Shorea almon	d.50
Mahagoni, Sapelli-	Entandrophragma cylindricum	d.65
Mahagoni, Sipo-	Entrandrophragma utile	d.60
Mahagoni, Tiama-	Entandrophragma angolense	d.55
Maple, New Guinea	Flindersia pimentelianan	d.55
Massandaruba	Manilkara kanosiensis	d.95
Matai	Podocarpus spicatus	d.50
Menkulang	Heritiera spp.	d.65
Meranti, Dark Red	Shorea spp.	d.65
Meranti, Gelb	Shorea multiflora	d.55
Meranti, Weiss	Shorea hypochra	d.55
Merawan	Hopea sulcala	d.70
Merbau	Intsia spp.	d.75
Mersawa	Anisoptera laevis	d.60
Messmate	Eucalyptus obliqua	d.80
Nussbaum, Amerikan.-	Juglans nigra	d.60
Nussbaum, Europ.-	Juglans regia	d.60
Olive	Olea hochstetteri	d.85
Padouk, Afrikan.-	Pterocarpus soyauxii	d.70
Paldao	Dracontomelum dao	d.65
Palisander	Dalbergia latifolia / -nigra	d.85
Pappel, Schwarz-	Populus nigra	d.45
Pine, Maritime	Pinus pinaster	d.50
Pine, Parana	Araucaria angustifolia	d.50
Pine, Radiata	Pinus radiata	d.50
Pine, Red	Pinus resinosa	d.45
Redwood	Sequoia sempervirens	d.45
Rengas	Gluta spp.	d.60
Rimu	Dacrydium cupressinum	d.50
Robinie	Robinia pseudoacacia	d.70
Rosewood	Pterocarpus indicus	d.55
Ruester	Ulmus americ. / Ulmus spp.	d.60
Tanne, Purper-	Abies amabilis	d.45
Tanne, Riesen-	Abies grandis	d.45
Tanne, Rot-	Abies magnifica	d.45
Tanne, Weiss-	Abies alba	d.45
Teak	Tectona grandis	d.65
Wenge	Millettia laurentii	d.80
Western Redcedar	Thuja plicata	d.45
Zypresse	Cupressus spp.	d.45